

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
8 avril 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/028986 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ : C02F 11/14(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002796(22) Date de dépôt international :
23 septembre 2003 (23.09.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/11788 24 septembre 2002 (24.09.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : DE-
GREMONT [FR/FR]; 183 Avenue du 18 juin 1940,
F-92500 Rueil Malmaison (FR).

(72) Inventeurs; et

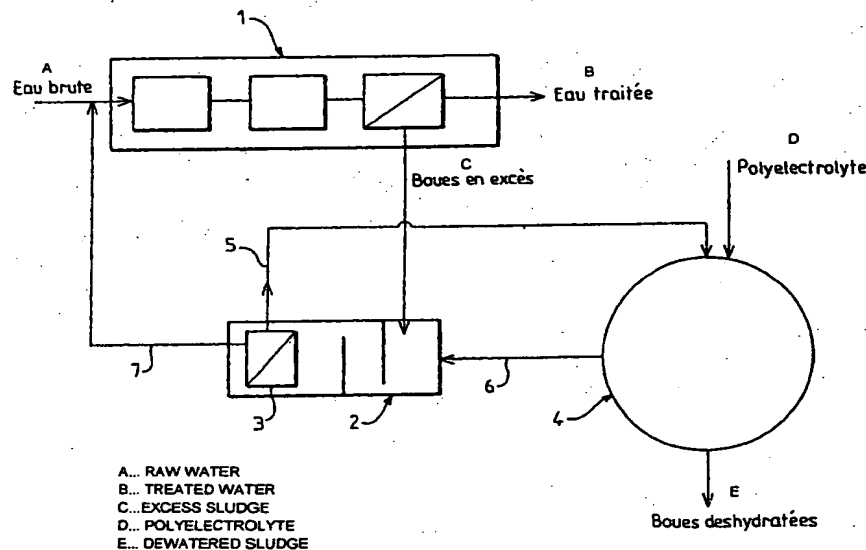
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :

LANGLAIS, Chrystelle [FR/FR]; 4, rue du 11 Novembre,
F-78230 LE Pecq (FR). CORDIER, Michel [FR/FR]; 20,
rue Marcel Genin, F-92000 Nanterre (FR).(74) Mandataires : ARMENGAUD, Alain etc.; Cabinet Ar-
mengaud AÎné, 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MEMBRANE BIOREACTOR WASTE WATER TREATMENT METHOD

(54) Titre : PROCEDE DE TRAITEMENT D'EAUX RESIDUAIRES PAR BIO-REACTEUR A MEMBRANES



(57) Abstract: The invention relates to a membrane bioreactor waste water treatment method comprising a sludge dewatering step and a step involving the recycling of the liquid effluent originating from the sludge dewatering step, which is performed at the head of the bioreactor. The invention is characterised in that: the biological sludge extracted from the bioreactor (1) is brought into contact with the liquid effluent from the sludge-dewatering step such that the residual polyelectrolyte content in said effluent, which was used for sludge conditioning during the dewatering step (4), moves towards the biological sludge; the biological sludge is separated from the liquid effluent such as to produce a polyelectrolyte-free liquid effluent and a polyelectrolyte-loaded biological sludge; the polyelectrolyte-free liquid effluent is recycled at the head of the membrane bioreactor; and the polyelectrolyte-loaded biological sludge is conveyed towards the dewatering step.

[Suite sur la page suivante]



FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) **Abrégé :** Procédé de traitement d'eau résiduaire par un bio-réacteur à membranes comportant une étape de déshydratation des boues et un recyclage, en tête du bio-réacteur, de l'effluent liquide issu de la déshydratation des boues, caractérisé en ce que : - les boues biologiques extraites du bio-réacteur (1) sont mises en contact avec l'effluent liquide provenant de l'étape de déshydratation des boues de manière que la teneur résiduelle dudit effluent en polyélectrolyte ayant servi au conditionnement des boues lors de l'étape de déshydratation (4) migre vers les boues biologiques; - les boues biologiques sont séparées de l'effluent liquide de manière à obtenir, d'une part un effluent liquide exempt de polyélectrolyte et d'autre part une boue biologique chargée en polyélectrolyte ; - l'effluent liquide exempt de polyélectrolyte est recyclé en tête du bio-réacteur à membranes et, - la boue biologique chargée en polyélectrolyte est évacuée vers l'étape de déshydratation.

Procédé de traitement d'eaux résiduaires
par bio-réacteur à membranes

La présente invention concerne le traitement des
5 eaux résiduaires à l'aide de bio-réacteurs à membranes.

On sait qu'à l'occasion de tels traitements, il est
nécessaire de réaliser une opération de déshydratation
des boues biologiques provenant du réacteur, ces boues
subissant préalablement un conditionnement chimique afin
10 d'en assurer la floculation. Pour ce conditionnement, on
utilise des polymères et plus généralement des
polyélectrolytes, notamment en vue d'obtenir des floccs
volumineux, bien différenciés, dans une eau
interstitielle clarifiée. L'effluent liquide issu de
15 l'opération de déshydratation est recyclé en tête du bio-
réacteur à membranes.

Les retours de cet effluent en tête du bio-réacteur
à membranes induisent un risque majeur qui est dû au fait
que cet effluent, provenant de l'opération de
20 déshydratation des boues, contient des quantités
résiduelles relativement importantes de polyélectrolytes
susceptibles de provoquer un colmatage sévère, voire
irréversible des membranes du bio-réacteur.

Lors du traitement d'une eau résiduaire à l'aide
25 d'un bio-réacteur à membranes, le débit journalier des
retours en tête, c'est-à-dire de l'effluent liquide issu
de l'opération de déshydratation, représente couramment 1
à 5% du débit journalier d'alimentation en eau résiduaire

urbaine et parfois plus de 10% du débit journalier lorsqu'il s'agit de traiter des eaux résiduaires industrielles.

5 Lorsque le traitement de déshydratation des boues et le recyclage en tête de l'effluent liquide issu de cette déshydratation sont effectués de façon discontinue, ce qui est souvent le cas, la proportion entre l'effluent issu de la déshydratation et l'alimentation en eau résiduaire du bio-réacteur peut être ponctuellement bien
10 supérieure, ce qui aggrave encore le risque de colmatage des membranes de la filière de traitement des eaux, c'est-à-dire du bio-réacteur à membranes.

Afin de pallier cet inconvénient, deux solutions sont à l'heure actuelle proposées par l'Homme de l'art :
15 1°) refuser le risque de colmatage. Dans ce cas, le recyclage en tête de l'effluent liquide n'est pas autorisé. Le traitement des boues issues du bio-réacteur à membranes est alors délocalisé sur une station classique voisine. Or, il n'est pas systématiquement
20 possible d'implanter une telle station de traitement des boues à proximité de la station de traitement des eaux résiduaires et, dans tous les cas, cette solution implique le transport de volumes de boues pouvant devenir difficilement acceptable lorsque la station est de
25 dimensions importantes.

2°) maîtriser le risque :
a) en limitant au maximum la quantité (c'est-à-dire le dosage) de polyélectrolytes utilisée pour le conditionnement des boues soumises au traitement de
30 déshydratation, en veillant à réintroduire les retours en tête de l'effluent liquide issu du traitement de déshydratation des boues, au point le plus éloigné des

membranes du bio-réacteur et à répartir dans le temps ces retours en tête, de manière à assurer la plus grande dilution possible avec l'eau résiduaire alimentant le bio-réacteur à membranes. Ceci peut notamment se traduire
5 par la nécessité de prévoir un bassin-tampon stockant momentanément l'effluent avant son recyclage en tête.

Cette option peut permettre de gérer le risque de colmatage des membranes du bio-réacteur, mais elle n'élimine pas le risque d'un surdosage accidentel des
10 polyélectrolytes lors du traitement des boues. La maîtrise d'un tel risque est d'autant plus difficile à assurer que l'analyse quantitative des résiduels des polyélectrolytes contenus dans les retours en tête est aujourd'hui techniquement complexe, voire impossible.

15 b) En soumettant les effluents issus du traitement de déshydratation des boues à un pré-traitement en vue de détruire les quantités résiduelles de polyélectrolytes. Cette solution présente cependant l'inconvénient d'être très coûteuse car l'élimination de quelques milligrammes
20 par litre de quantités résiduelles de polyélectrolytes implique le plus souvent une dépollution au moins partielle de l'effluent issu de la déshydratation des boues. Ainsi, par exemple, un traitement d'oxydation par l'ozone des quantités résiduelles de polyélectrolytes
25 implique un dosage très important et non économique en raison de la demande en ozone de l'effluent (oxydation des matières organiques). Plus généralement, les traitements oxydants effectués sur de tels effluents peuvent également donner lieu à des sous-produits
30 d'oxydation difficiles à éliminer par la filière eau si cette dernière n'a pas été conçue pour traiter ce type de pollution induite.

Enfin, en l'absence de véritable « barrière physique », les pré-traitements proposés à l'heure actuelle ne permettent pas d'assurer une élimination totale du risque de colmatage des membranes de la filière de traitement des eaux.

Dans l'hypothèse où ces membranes sont gravement colmatées par le polyélectrolyte, l'Homme de l'art peut mettre en œuvre des procédures de lavage chimiques afin de restaurer les performances des membranes. Cependant l'efficacité de ces procédures est aléatoire et les produits chimiques qu'elles mettent en œuvre sont agressifs pour les membranes, ce qui hypothèque leur durée de vie. En outre, ces procédures impliquent une maintenance lourde, coûteuse et une immobilisation d'une partie de la surface des membranes qui n'est plus disponible alors pour la filtration de l'eau résiduaire. Cet inconvénient se traduit par la nécessité de surdimensionner la partie filtration membranaire.

La présente invention s'est donc fixé pour objectif de permettre le recyclage, en tête de la filière eau d'une installation de traitement d'eaux résiduaires par bio-réacteurs à membranes, de l'effluent provenant de la filière boue, c'est-à-dire de l'étape de déshydratation des boues en excès issues de la filière eau, en supprimant totalement le risque de colmatage des membranes de la filière eau par les résiduels de polyélectrolytes issus de la filière boue.

En conséquence, cette invention concerne un procédé de traitement d'eau résiduaire par un bio-réacteur à membranes comportant une étape de déshydratation des boues et un recyclage, en tête du bio-réacteur, de

l'effluent liquide issu de la déshydratation des boues, caractérisé en ce que :

- les boues biologiques extraites du bio-réacteur sont mises en contact avec l'effluent liquide provenant de l'étape de déshydratation des boues de manière que la teneur résiduelle dudit effluent en polyélectrolyte ayant servi au conditionnement des boues lors de l'étape de déshydratation migre vers les boues biologiques ;
- les boues biologiques sont séparées de l'effluent liquide de manière à obtenir, d'une part un effluent liquide exempt de polyélectrolyte et d'autre part une boue biologique chargée en polyélectrolyte ;
- l'effluent liquide exempt de polyélectrolyte est recyclé en tête du bio-réacteur à membranes et,
- la boue biologique chargée en polyélectrolyte est évacuée vers l'étape de déshydratation.

Selon la présente invention, la séparation des boues biologiques, de l'effluent liquide, est effectuée par filtration sur membranes de microfiltration ou d'ultrafiltration. En choisissant un seuil de coupure nettement inférieur au poids moléculaire des polyélectrolytes mis en œuvre lors de la déshydratation des boues, les membranes de la filière boue agissent comme une véritable barrière physique et produisent un effluent exempt de traces de polyélectrolytes pouvant être recyclé sur la filière eau, c'est-à-dire en tête du bio-réacteur, sans risque de colmatage des membranes de ce dernier, les boues ou flocs biologiques, chargés en polyélectrolytes étant évacués vers l'étape de déshydratation des boues.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite

ci-après, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique représentant une installation mettant en œuvre le procédé selon la présente invention et,
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, relative à un exemple de mise en œuvre du procédé objet de l'invention.

En se référant à la figure 1, on y a schématisé en 1 la filière eau de traitement d'une eau résiduaire urbaine ou industrielle, cette filière comportant un bio-réacteur à membranes. Cette installation comporte un atelier de déshydratation des boues issues de la filière eau, désigné dans son ensemble par la référence 4, avec une injection de polyélectrolyte pour le conditionnement des boues, cet atelier produisant, d'une part des boues déshydratées et, d'autre part un effluent de déshydratation évacué à l'aide d'une conduite 6.

Les boues en excès provenant de la filière eau sont mises au contact de l'effluent de déshydratation amené par la conduite 6, dans un contacteur 2. Au cours de cette mise en contact, la quantité résiduelle de polyélectrolyte contenue dans l'effluent de déshydratation migre de la phase liquide vers les floes ou boues biologiques provenant de la filière eau, par des phénomènes d'adsorption, d'absorption et de floculation à des niveaux très éloignés de la saturation. Le rendement de fixation du polyélectrolyte est voisin de 100%.

Ainsi, le procédé objet de la présente invention permet la mise en contact intime d'une grande quantité de boues biologiques en excès extraites du bio-réacteur à

membranes (concentration de l'ordre de 8 à 12 g/l) avec une faible quantité de polyélectrolyte résiduel contenue dans l'effluent de déshydratation. Les pertes de polyélectrolyte au niveau de l'atelier de déshydratation
5 4 peuvent représenter près de 10% du dosage initial, voire plus en cas de surdosage.

Le contacteur 2 peut être par exemple un réacteur à mélange rapide « TURBACTOR » tel que décrit dans le Memento Technique de l'Eau, Tome 2, page 638, édité par
10 DEGREMONT (Edition du Cinquantenaire 1989).

La séparation de la boue biologique et de la phase liquide est ensuite effectuée par filtration de manière à obtenir un effluent liquide exempt de polyélectrolyte, recyclé en tête de la filière eau à l'aide d'une conduite
15 7 et une boue biologique chargée en polyélectrolyte qui est amenée à l'atelier de déshydratation 4 par la conduite 5. Ainsi qu'on l'a mentionné ci-dessus, cette séparation peut être réalisée par filtration sur membranes de microfiltration ou d'ultrafiltration
20 agissant comme une barrière physique de manière à produire un effluent exempt de traces de polyélectrolyte. Cet effluent peut donc être recyclé sur la filière eau sans risque de colmatage des membranes de cette filière. Les membranes de la filière boue peuvent présenter toute
25 géométrie (plane, tubulaire, fibre creuse), être réalisées en tout matériau approprié (organique ou céramique) et présenter toute configuration de fonctionnement (système externe ou système immergé).

La Figure 2 illustre un exemple de mise en œuvre du
30 procédé objet de l'invention. Sur cette figure 2, on a mentionné les valeurs caractéristiques de l'installation

utilisée lors de cette mise en œuvre et les données obtenues.

L'examen de cette figure montre que la « fuite » de polyélectrolyte au niveau de l'atelier de déshydratation des boues 4 représente 200 g/j. Ce résiduel de polyélectrolyte est transféré, dans le contacteur 2, sur 200 kg de boues biologiques issues de la filière eau 1, soit un rapport de 1000.

La surface de membranes 3 (60 m²) installée sur la filière boue ne représente que 3% de la surface de membranes (2000 m²) du bio-réacteur de la filière eau. Il en résulte que le risque de colmater accidentellement les membranes est limité à 3% de la surface membranaire totale de l'installation de traitement. Par ailleurs, le fait de dissocier les membranes de la filière eau 1 et les membranes 3 de la filière boue permet d'effectuer un lavage chimique des membranes de la filière boue sans réduire la capacité de filtration de la filière eau. Il est également possible de prévoir deux jeux de membranes sur la filière boue (une en fonctionnement, l'autre en lavage ou à l'arrêt), étant donné la faible surface des membranes de cette filière boue, ceci étant évidemment impossible, pour des raisons économiques, sur la filière eau compte tenu de la surface importante des membranes des bio-réacteurs.

On voit sur cette figure que l'effluent de déshydratation recyclé en tête de la filière eau est exempt de polyélectrolyte, ce qui élimine tout risque de colmatage des membranes de la filière eau.

Par ailleurs, l'invention permet de réduire la consommation de polyélectrolyte utilisé lors du conditionnement des boues dans l'atelier de

déshydratation 4. En effet, le dosage de polyélectrolyte nécessaire à la déshydratation des boues produites par la filière eau est de 10 kg/TMeS. Le recyclage des « fuites » de polyélectrolyte vers l'atelier de
5 déshydratation (conduite 5) permet de réduire de 10% la consommation de polyélectrolyte, cette dernière étant alors de 1,8 kg/j au lieu de 2 kg/j.

Les avantages apportés par la présente invention sont notamment les suivants :

- 10 - elle permet de maîtriser le caractère colmatant des effluents liquides issus de l'étape de déshydratation des boues par transfert d'une faible quantité de polyélectrolyte sur une grande quantité de floccs biologiques (rapport 500 à 4000) ;
- 15 - elle garantit l'absence de traces résiduelles de polyélectrolyte dans l'effluent liquide recyclé en tête de la filière eau, ce qui élimine le risque de colmatage des membranes de cette filière ;
- elle permet de réduire le dosage de polyélectrolyte
20 lors de la déshydratation des boues grâce au recyclage des fuites de polyélectrolyte sur les boues provenant de la filière eau, avant leur conditionnement.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et
25 représentés ci-dessus, mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de traitement d'eau résiduaire par un bio-réacteur à membranes comportant une étape de
5 déshydratation des boues et un recyclage, en tête du bio-réacteur, de l'effluent liquide issu de la déshydratation des boues, caractérisé en ce que :

- les boues biologiques extraites du bio-réacteur (1) sont mises en contact avec l'effluent liquide provenant
10 de l'étape de déshydratation des boues de manière que la teneur résiduelle dudit effluent en polyélectrolyte ayant servi au conditionnement des boues lors de l'étape de déshydratation (4) migre vers les boues biologiques ;
- les boues biologiques sont séparées de l'effluent
15 liquide de manière à obtenir, d'une part un effluent liquide exempt de polyélectrolyte et d'autre part une boue biologique chargée en polyélectrolyte ;
- l'effluent liquide exempt de polyélectrolyte est recyclé en tête du bio-réacteur à membranes et,
- 20 - la boue biologique chargée en polyélectrolyte est évacuée vers l'étape de déshydratation.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la séparation des boues biologiques, de l'effluent liquide, est effectuée par filtration sur membranes de
25 microfiltration ou d'ultrafiltration (3), le seuil de coupure desdites membranes étant nettement inférieur au poids moléculaire des polyélectrolytes mis en œuvre lors de la déshydratation des boues.

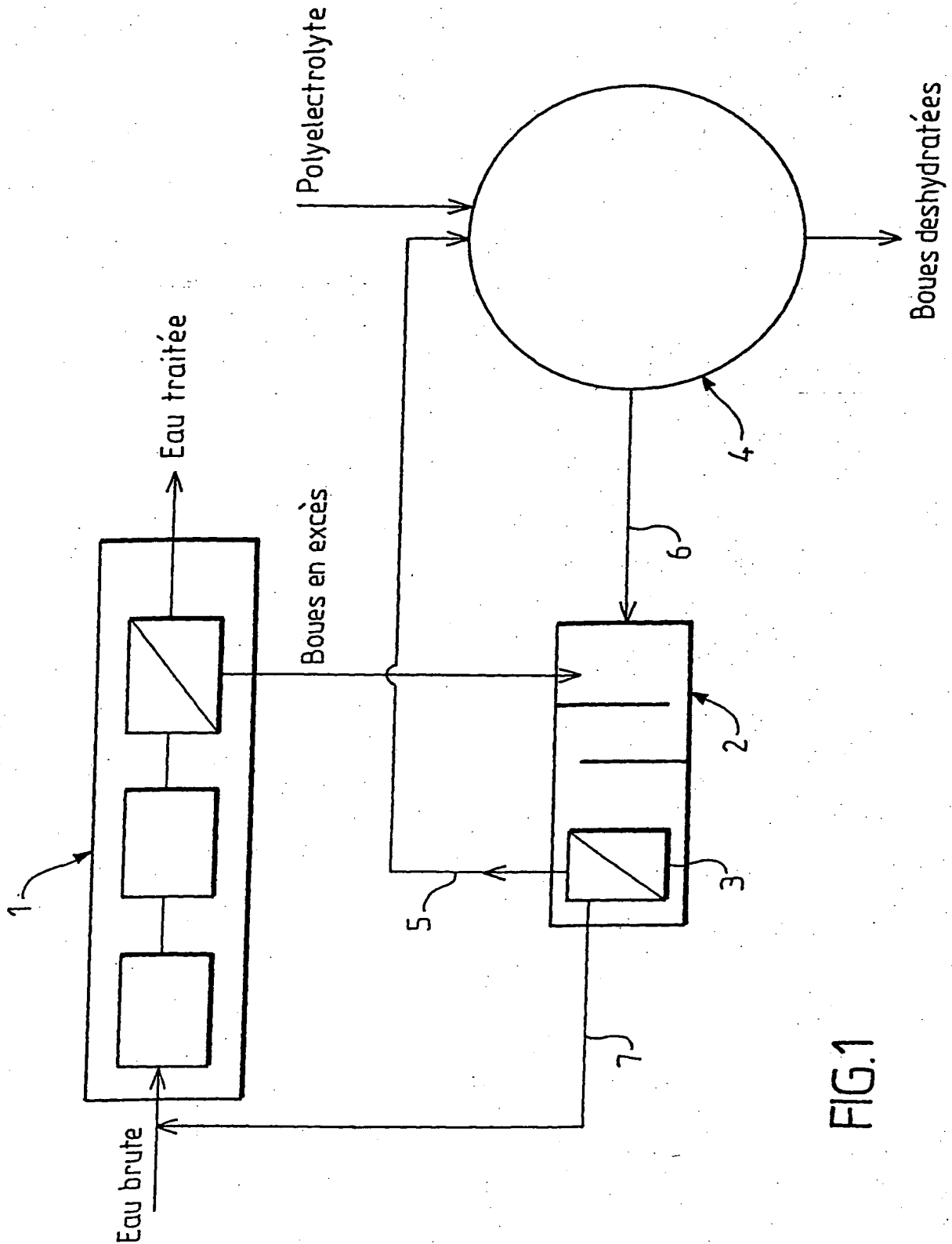


FIG.1

2/2

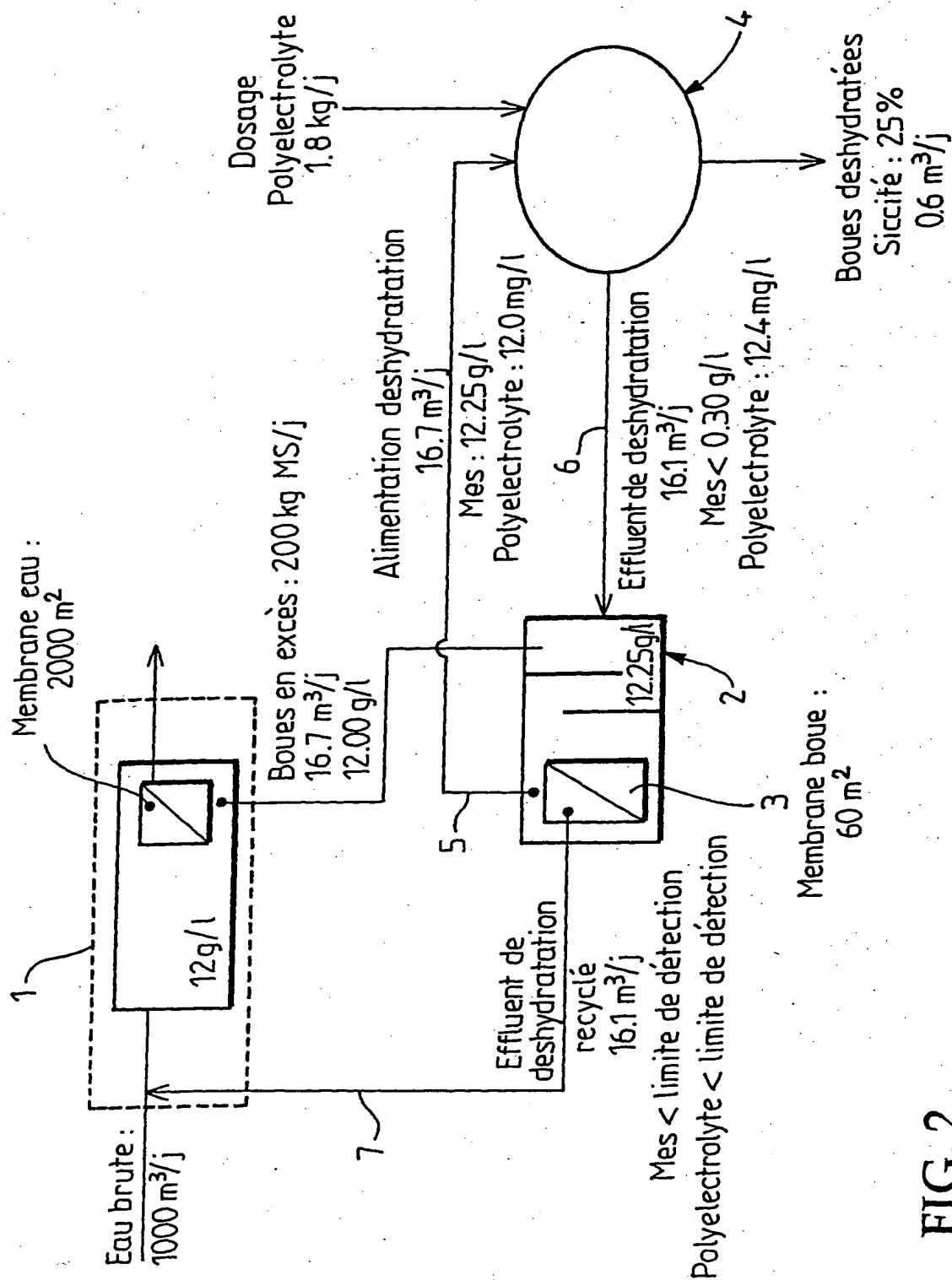


FIG. 2

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
8 avril 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/028986 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
C02F 11/14, 3/12

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002796

(22) Date de dépôt international :
23 septembre 2003 (23.09.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/11788 24 septembre 2002 (24.09.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : DE-
GREMONT [FR/FR]; 183 Avenue du 18 juin 1940,
F-92500 Rueil Malmaison (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
LANGLAIS, Chrystelle [FR/FR]; 4, rue du 11 Novembre,
F-78230 LE Pecq (FR). CORDIER, Michel [FR/FR]; 20,
rue Marcel Genin, F-92000 Nanterre (FR).

(74) Mandataires : ARMENGAUD, Alain etc.; Cabinet Ar-
mengaud AIne, 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

(88) Date de publication du rapport de recherche
internationale: 13 mai 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: MEMBRANE BIOREACTOR WASTE WATER TREATMENT METHOD

(54) Titre : PROCEDE DE TRAITEMENT D'EAUX RESIDUAIRES PAR BIO-REACTEUR A MEMBRANES

(57) Abstract: The invention relates to a membrane bioreactor (1) waste water treatment method comprising a sludge dewatering step (4) and a step involving the recycling (6, 7) of the liquid effluent originating from the sludge dewatering step, which is performed at the head of the bioreactor. The invention is characterised in that: the biological sludge extracted from the bioreactor (1) is brought into contact in a contactor (2) with the liquid effluent (6) from the sludge-dewatering step such that the residual polyelectrolyte content in said effluent, which was used for sludge conditioning during the dewatering step (4), moves towards the biological sludge; the biological sludge originating from the contactor (2) is separated from the liquid effluent such as to produce a polyelectrolyte-free liquid effluent (7) and a polyelectrolyte-loaded biological sludge (5); the polyelectrolyte-free liquid effluent (7) is recycled at the head of the membrane bioreactor (1); and the polyelectrolyte-loaded biological sludge (5) is conveyed towards the dewatering step (4).

(57) Abrégé : Procédé de traitement d'eau résiduaire par un bioréacteur à membranes (1) comportant une étape de déshydratation (4) des boues et un recyclage (6, 7), en tête du bioréacteur, de l'effluent liquide issu de la déshydratation des boues, caractérisé en ce que : - les boues biologiques extraites du bioréacteur (1) sont mises en contact (dans un contacteur (2) avec l'effluent liquide (6) provenant de l'étape de déshydratation des boues de manière que la teneur résiduelle dudit effluent en polyélectrolyte ayant servi au conditionnement des boues lors de l'étape de déshydratation (4) migre vers les boues biologiques; - les boues biologiques provenant du contacteur (2) sont séparées de l'effluent liquide de manière à obtenir, d'une part un effluent liquide (7) exempt de polyélectrolyte et d'autre part une boue biologique (5) chargée en polyélectrolyte; - l'effluent liquide (7) exempt de polyélectrolyte est recyclé en tête du bioréacteur à membranes (1) et, - la boue biologique (5) chargée en polyélectrolyte est évacuée vers l'étape de déshydratation (4).

WO 2004/028986 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/02796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C02F11/14 C02F3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 057799 A (KUBOTA CORP), 2 March 1999 (1999-03-02) abstract	1
A	WO 98 49108 A (ALLIED COLLOIDS LTD ; WINN EDWARD H (US); HUNTER DEWEY W (US)) 5 November 1998 (1998-11-05) the whole document	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) & JP 07 265900 A (AUTO SETSUTO:KK), 17 October 1995 (1995-10-17) abstract	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 March 2004

Date of mailing of the international search report

31/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez Arias, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP 03/02796

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 999 973 A (GENTER ALBERT L) 30 April 1935 (1935-04-30) the whole document ---	1
A	DE 44 01 705 A (MUELLER UMWELTTECHNIK) 27 July 1995 (1995-07-27) the whole document ---	1
A	EP 0 503 649 A (WEHRLE WERK AG) 16 September 1992 (1992-09-16) the whole document -----	2

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11057799	A	02-03-1999	NONE	
WO 9849108	A	05-11-1998	AU 733771 B2	24-05-2001
			AU 7223298 A	24-11-1998
			CA 2287996 A1	05-11-1998
			EP 0979215 A1	16-02-2000
			WO 9849108 A1	05-11-1998
			US 6447687 B1	10-09-2002
JP 07265900	A	17-10-1995	JP 3234710 B2	04-12-2001
US 1999973	A	30-04-1935	NONE	
DE 4401705	A	27-07-1995	DE 4401705 A1	27-07-1995
EP 0503649	A	16-09-1992	EP 0503115 A1	16-09-1992
			EP 0503649 A1	16-09-1992
			DE 9218559 U1	04-08-1994
			AT 162501 T	15-02-1998
			DE 59209142 D1	26-02-1998
			DK 503649 T3	14-09-1998
			ES 2039337 T1	01-10-1993
			GR 93300061 T1	30-06-1993
			GR 3026259 T3	29-05-1998
			JP 3009535 B2	14-02-2000
			JP 5096299 A	20-04-1993
			US 5362395 A	08-11-1994

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 C02F11/14 C02F3/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 juin 1999 (1999-06-30) & JP 11 057799 A (KUBOTA CORP), 2 mars 1999 (1999-03-02) abrégé	1
A	WO 98 49108 A (ALLIED COLLOIDS LTD ; WINN EDWARD H (US); HUNTER DEWEY W (US)) 5 novembre 1998 (1998-11-05) le document en entier	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 février 1996 (1996-02-29) & JP 07 265900 A (AUTO SETSUTO:KK), 17 octobre 1995 (1995-10-17) abrégé	1

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents.☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Gonzalez Arias, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/ 03/02796

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 1 999 973 A (GENTER ALBERT L) 30 avril 1935 (1935-04-30) le document en entier	1
A	DE 44 01 705 A (MUELLER UMWELTECHNIK) 27 juillet 1995 (1995-07-27) le document en entier	1
A	EP 0 503 649 A (WEHRLE WERK AG) 16 septembre 1992 (1992-09-16) le document en entier	2

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 11057799	A	02-03-1999	AUCUN	
WO 9849108	A	05-11-1998	AU 733771 B2	24-05-2001
			AU 7223298 A	24-11-1998
			CA 2287996 A1	05-11-1998
			EP 0979215 A1	16-02-2000
			WO 9849108 A1	05-11-1998
			US 6447687 B1	10-09-2002
JP 07265900	A	17-10-1995	JP 3234710 B2	04-12-2001
US 1999973	A	30-04-1935	AUCUN	
DE 4401705	A	27-07-1995	DE 4401705 A1	27-07-1995
EP 0503649	A	16-09-1992	EP 0503115 A1	16-09-1992
			EP 0503649 A1	16-09-1992
			DE 9218559 U1	04-08-1994
			AT 162501 T	15-02-1998
			DE 59209142 D1	26-02-1998
			DK 503649 T3	14-09-1998
			ES 2039337 T1	01-10-1993
			GR 93300061 T1	30-06-1993
			GR 3026259 T3	29-05-1998
			JP 3009535 B2	14-02-2000
			JP 5096299 A	20-04-1993
			US 5362395 A	08-11-1994